

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-069717
 (43)Date of publication of application : 11.03.1994

(51)Int.CI. H01Q 13/08

(21)Application number : 03-234110 (71)Applicant : KOKUSAI KAGAKU SHINKO ZAIDAN
 MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

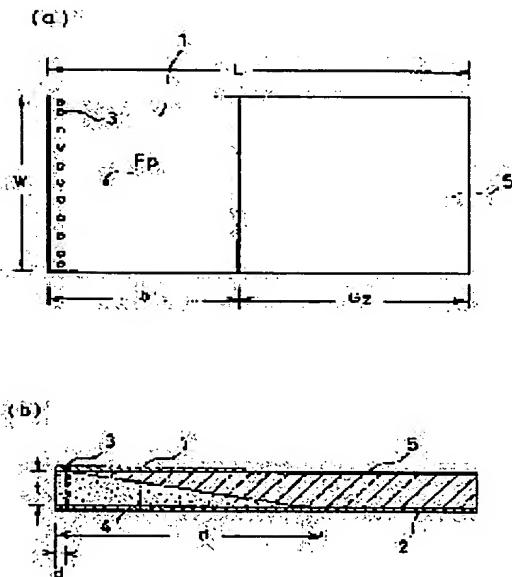
(22)Date of filing : 21.08.1991 (72)Inventor : FUJIMOTO KYOHEI
 MAEDA SHUJI

(54) OBLIQUE TWO-LAYER DIELECTRIC CONSTITUTION MICROSTRIP ANTENNA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a microstrip antenna whose antenna length can be shortened and whose characteristic of radiation efficiency and band width can be improved.

CONSTITUTION: A first dielectric 4 is formed on a ground plate 2 so that thickness becomes gradually thin from the end part of a feed point Fp-side of a patch 1 and the ground plate 2, and a second dielectric 5 is formed on a patch 1-side so that thickness becomes gradually thick from the end part of the feed point Fp-side of the patch 1 and the ground plate 2 toward the other end of the ground plate 2. The first and second dielectrics 4 and 5 are formed so that the whole thicknesses (t) of them become equal, and the patch 1 and the ground plate 2 are formed on the external side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.04.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3006930

[Date of registration] 26.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

26.11.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-69717

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl.⁵
H 01 Q 13/08

識別記号
8940-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-234110

(22)出願日 平成3年(1991)8月21日

(71)出願人 000173658

財団法人国際科学振興財団

茨城県つくば市天久保3丁目9番1号

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 藤本 京平

茨城県つくば市下広岡450-8

(72)発明者 前田 修二

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工
株式会社内

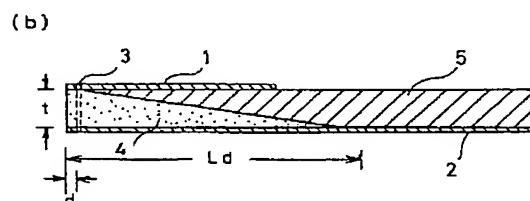
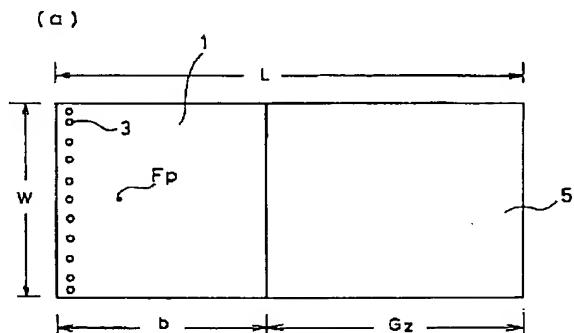
(74)代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54)【発明の名称】 斜め二層誘電体構成マイクロストリップアンテナ

(57)【要約】

【目的】 アンテナ長を短くすることができるとともに、放射効率や帯域幅等の特性を向上することができるマイクロストリップアンテナを提供する。

【構成】 第1の誘電体4は、厚さがパッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部から徐々に薄くなるようにグランドプレート2上に形成され、第2の誘電体5は、厚さがパッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部からグランドプレート2の他端に向かって徐々に厚くなるようにパッチ1側に形成されている。第1、第2の誘電体4、5は、全体の厚さtが等しくなるように形成され、その外側にそれぞれパッチ1とグランドプレート2が形成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電率が異なる2つの誘電体が、それらの厚さ方向に対して傾斜した面で互いに接合されて形成された誘電体層と、前記誘電体層の一方の面に形成された放射パッチと、前記誘電体層の他方の面に形成されたグランド層を有する斜め二層誘電体構成マイクロストリップアンテナ。

【請求項2】 前記誘電体のそれぞれが、複数の誘電体材料を、それらの一方の端部が前記誘電体の厚さ方向に対して傾斜するように積層したものである請求項1記載の斜め二層誘電体構成マイクロストリップアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マイクロストリップアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、マイクロストリップアンテナは、誘電率が均一の誘電体が2枚の導電板すなわち放射パッチとグランド板の間に挟み込まれた構造であり、放射パッチの長さを $\lambda/4$ に構成したものは2枚の導電板の一端が短絡されて断面が略コの字形に形成されている。かかるマイクロストリップアンテナは、薄形に構成できるという利点があり、小型無線機器に有用である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のマイクロストリップアンテナは、一般的に放射効率が低く、又帯域が狭いという欠点がある。放射効率を高めるため誘電率 ϵ の低い誘電体を用いると、アンテナ長が長くなってしまう。又、帯域を広げるためには厚みを増さなければならない。寸法を小さくするために誘電率 ϵ が高い誘電体を用いると、アンテナ長を短くすることはできるが、放射効率が低くなり、また、帯域幅が狭くなるという問題点がある。

【0004】 したがって本発明は、従来と同じ放射効率でアンテナ長を短くすることができるか、あるいは従来と同じ寸法でも放射効率や帯域幅等の特性を向上することができるマイクロストリップアンテナを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明では上記目的を達成するために、誘電体層は、誘電率が異なる2つの誘電体が、それらの厚さ方向に対して傾斜した面で互いに接合されて形成されて構成されている。すなわち本発明によれば、誘電率が異なる2つの誘電体が、それらの厚さ方向に対して傾斜した面で互いに接合されて形成された誘電体層と、前記誘電体層の一方の面に形成された放射パッチと、前記誘電体層の他方の面に形成されたグランド層を有する斜め二層誘電体構成マイクロストリップアンテナが提供される。

【0006】

2

【作用】 本発明は上記構成を有するので、一部に誘電率が高い誘電体を用いても実効的に効率を向上することができ、等価誘電率と同じ誘電率の単一の誘電体を有するアンテナと比較して、その長さを短くすることができ、また、厚みを増やすことなく帯域幅を向上することもできる。

【0007】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1(a)は、本発明に係るマイクロストリップアンテナの一実施例を示す平面図、図1(b)は、図1(a)のアンテナを示す側面図、図2は、図1のマイクロストリップアンテナの製造方法を示す説明図、図3は、図2の製造方法により形成されたマイクロストリップアンテナを示す側面図、図4は、各種マイクロストリップアンテナを示す側面図、図5は、アンテナ長に応じた図4の各アンテナの比帯域特性を示すグラフ、図6は、アンテナ長に応じた図4の各アンテナの利得を示すグラフ、図7は、アンテナ長に応じた図4の各アンテナの放射効率を示すグラフである。

【0008】 図1において、本実施例のアンテナは、 $1/\lambda/4$ 波長の方形マイクロストリップアンテナであり、放射パッチ1の幅Wとグランドプレート2の幅Wが等しく、また、パッチ1の長さがb、グランドプレート2の長さがL($>b$)、間隔がtになるように構成されている。パッチ1とグランドプレート2は、厚さが $18\mu m$ の銅箔で形成され、また、給電点Fp側の端部が複数のスルーホール3を介して短絡されている。なお、この実施例ではスルーホール3は、パッチ1とグランドプレート2の端部から距離dだけ離れて、パッチ1とグランドプレート2の幅方向に沿って直徑が0.3mm、間隔が1.8mmで形成されている。本実施例ではパッチ1とグランドプレート2がスルーホール3を介して短絡されているが、給電点Fp側の銅箔をコの字状に形成して短絡してもよい。

【0009】 第1の誘電体4は、パッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部から距離Ld($b < Ld < L$)方向の他の端部に向かって厚さが徐々に薄くなるようにグランドプレート2上に形成され、第2の誘電体5は、パッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部からグランドプレート2の他端に向かって厚さが徐々に厚くなるようにパッチ1側に形成されている。すなわち、第1、第2の誘電体4、5は、全体の厚さtが等しくなるように形成されている。

【0010】 次に、図2及び図3を参照してマイクロストリップアンテナの製造方法を説明する。先ず、減圧装置付き反応器内にPPOを100g、スチレンブタジエンコポリマー(旭化成工業株式会社、商標名「タフブレンA」)を50g、トリアリルイソシアヌレート(日本化成株式会社、商標名「TAC」)を50g、2、5-ジメチル-2、5-ジ-tert-ブチルパーオキシン

50

ヘキサン-3（日本油脂株式会社、商標名「バーヘキシン25B」）を2g、トリクロロエチレン（東亜合成化学工業株式会社、商標名「トリクレン」）を700gの割合で配合し、均一溶液になるまで十分攪拌し、第1のPPO系樹脂組成物溶液を得た。

【0011】また、上記方法と同様に得られた500gの第1のPPO系樹脂組成物溶液に対して、平均粒径が1~2ミクロンの二酸化チタン粉末を250g加え、更に攪拌して均一に分散させ、第2のPPO系樹脂組成物溶液を得た。

【0012】次に、ガラスクロスを上記第1、第2の溶液にそれぞれしばらく浸漬し、各溶液から取り出して50°Cで約10分間、120°Cで約20分間乾燥し、トリクロロエチレンを完全に除去して2種類のPPO系樹脂組成物が含浸したガラスクロス基材のプリブレグ材料a、bを得た。ここで、プリブレグ材料aは、レジンコンテンツ{=含浸樹脂重量×100(%) / (ガラスクロス重量+含浸樹脂重量)}が50%であって誘電率が約3.5であり、プリブレグ材料bは、レジンコンテンツが約80%であって誘電率が約10.5であった。

【0013】このプリブレグ材料a、bを図2及び図3に示すように、それらの一方の端部がアンテナの厚さ方向に対して傾斜するように積層した。すなわち、図3に詳しく示すようにプリブレグ材料a-2~a-12とプリブレグ材料b-2~b-12の一方の端部がそれぞれ同一面において対向するように、かつ図3における横方向の対向位置がアンテナの厚さ方向tに沿ってずれるように積層した。そして、プリブレグ材料a-1、a-13をそれぞれパッチ1、グランドプレート2側全面に積層し、次いで、プリブレグ材料a-1、a-13の外側にそれぞれ銅箔1a、1bを積層して180°C、30kg/cm²の条件で加熱加圧し、パッチ1、グランドプレート2を形成した。なお、この積層板全体の厚さtは約2mm、プリブレグ材料の対向部の傾斜分布長Ldは60mmであった。なお、図3の状態が完成した後、不要部分はカットして所望の形状寸法のアンテナを得ることができる。

【0014】次に、本実施例のアンテナと従来のアンテナの特性の比較結果を説明する。図4において、アンテナAは、誘電率εが3.5の誘電体を用いた従来例であり、アンテナBは、誘電率εが10.5の誘電体を用いた他の従来例である。したがって、アンテナBはアンテナAに対して、アンテナ長を短くすることができるが、放射効率が低くなり、また、帯域幅が狭くなる。アンテナCは、図1において第1の誘電体4として誘電率εが3.5のものを用い、第2の誘電体5として誘電率εが10.5のものを用いた場合を示し、アンテナDは、図1において第1の誘電体4として誘電率εが10.5のものを用い、第2の誘電体5として誘電率εが3.5のものを用いた場合を示す。

【0015】また、アンテナEは、図1に示すようなアンテナC、Dの場合とは逆に、第1の誘電体4は、パッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部から距離Ld方向の他の端部に向かって厚さが徐々に薄くなるようにパッチ1上に形成され、第2の誘電体5は、パッチ1とグランドプレート2の給電点Fp側の端部からグランドプレート2の他端に向かって厚さが徐々に厚くなるようにグランドプレート2側に形成されている。アンテナFは、アンテナEの2種誘電体の配置が逆になって形成されている。このアンテナE、Fの場合にも同様に、図2及び図3に示すような方法により製造することができる。

【0016】本発明の実施例のアンテナC~Fと従来の単一誘電体のアンテナA、Bを用い、アンテナ長Lに応じた比帶域と、利得と放射効率を測定したところ、それぞれ図5~図7に示すような結果が得られた。アンテナE、Fでは、アンテナC、Dに比べて等価比誘電率が低くなる。また、アンテナC、Dは、アンテナE、Fと比較して利得と放射効率が低下し、帯域が広がる。特に、20アンテナEは、アンテナ長Lが80mm以下において比誘電率が3.5の従来のアンテナAと同等の特性を有する。

【0017】すなわち、従来の1/4波長マイクロストリップアンテナAに対して、厚さ2mmで同一のアンテナ長Lの場合に、利得を0.3~4dB程度向上することができ、また、同一の利得の場合にはアンテナ長Lを数mm程度短く構成することができるので、ポケットサイズの小型無線機器に有効である。

【0018】
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、誘電率の異なる2種類の誘電体を傾斜面にて接合したので誘電率が高い一様な単一の誘電体層を用いることなく、アンテナ長を短くすることができ、また、放射効率や帯域幅等の特性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係るマイクロストリップアンテナの一実施例を示す図である。

【図2】図1のマイクロストリップアンテナの製造方法を示す説明図である。

【図3】図2の製造方法により形成されたマイクロストリップアンテナを示す側面図である。

【図4】各種マイクロストリップアンテナを示す側面図である。

【図5】アンテナ長に応じた図4の各アンテナの比帶域特性を示すグラフである。

【図6】アンテナ長に応じた図4の各アンテナの利得を示すグラフである。

【図7】アンテナ長に応じた図4の各アンテナの放射効率を示すグラフである。

50 【符号の説明】

(4)

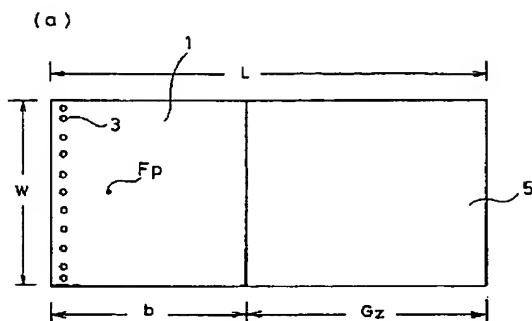
特開平6-69717

5

6

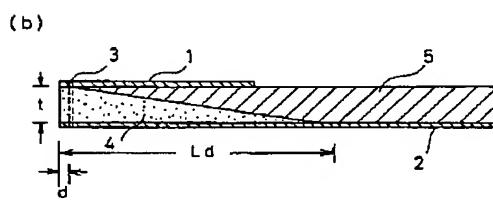
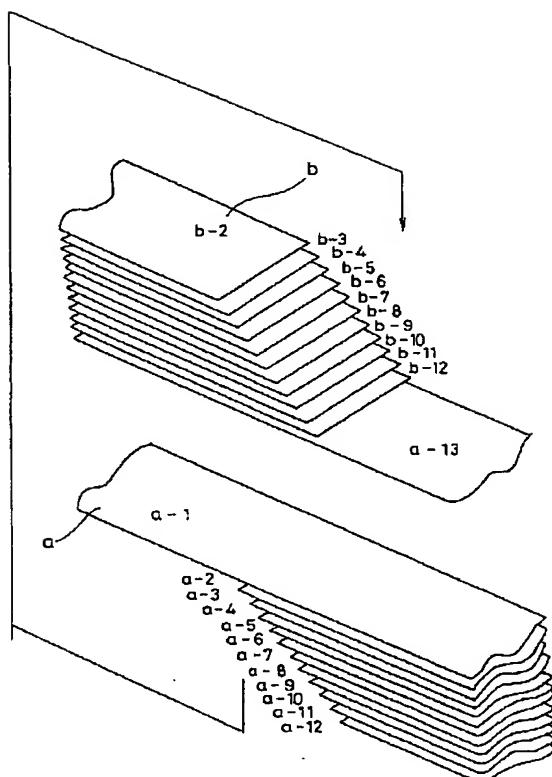
1 パッチ
2 グランドプレート

【図1】

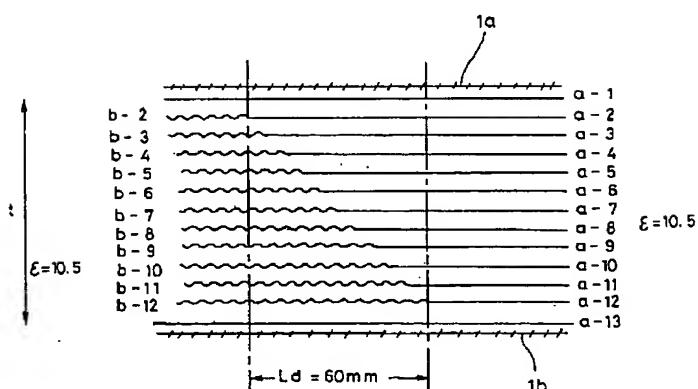


4, 5 誘電体

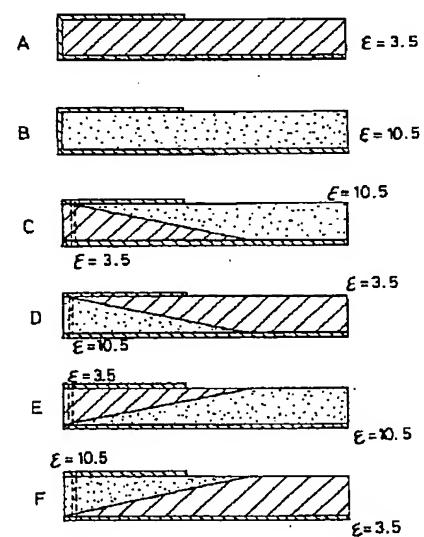
【図2】



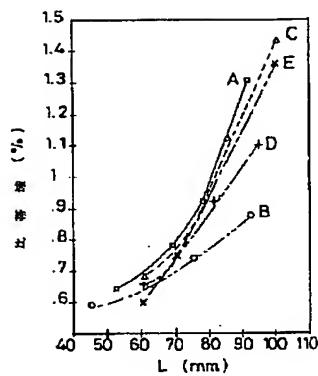
【図3】



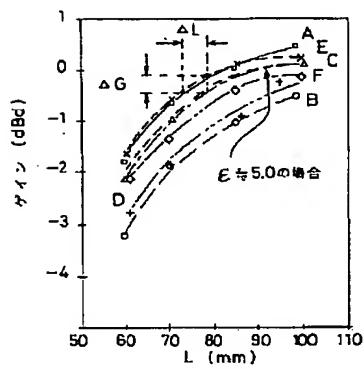
【図4】



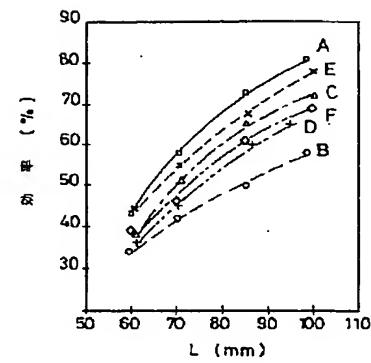
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.